

Policy Topics

熊本地震と原子力発電 ～科学の限界と安全性の考え方～¹

Safety of Nuclear Power Plants against 2016 Kumamoto Earthquake: A Concept of Safety under the Limits of Science and Technology

後藤 政志²

Masashi Goto

みなさんこんにちは。後藤政志といいます。私は東芝の元社員で、原子炉格納容器を設計していました。原子炉格納容器は、原子炉に事故が起こった時に放射能を閉じ込めるためのものです。実質的には、設計というよりも格納容器の強度の評価を担当していました。今回福島で起こったような事故が起こった時に、格納容器の圧力や温度を一定に収めて、格納容器から外へ出ようとする放射能を閉じ込めるのですが、それがどこまでもつかという評価です。福島では結果として、格納容器からガスを外に出す、放射能を外に出すベントが行われましたが、その作業に関してベースになるデータを作った人間です。原子力について賛成や反対の意見がいろいろあると思いますが、私自身は福島の事故に衝撃を受けまして、これは黙ってられないと思います、それから発言を始めました。

熊本地震では、今までにない地震現象が起きました。「厳密に言うと今までにもあっ

た」という説もありますが、その地震現象を改めて考慮に入れて、原子力発電をもう一度捉えなおさなければなりません。しかも今、原子力発電は、高浜1号機と2号機という、40年を超えた古い原発の再稼働をめぐって重要な決定がなされようとしています。他方でまた、東京電力は事故の直後にメルトダウン、つまり原子炉が溶融したともしないとか、そういうレベルの話をしています。これも含めて、私が今考えていることをお伝えしたいと思います。

今日は私が一方的に話すことになっていますから、私の話をどう捉えるかは、みなさんがお考えください。ただ、一点だけお願いしたいのは、事実を事実としてきちんと見てほしいということです。事実を無視してものを語るのは止めた方が良いでしょう。これははっきり申し上げておきます。



写真1³

福島原発の現状

写真1は週刊誌の取材に同行したときに、福島原発沖の海上から撮影したものです。これは福島第二発電所です。4基あります。事故がなかったので、地震や津波に対してなんとか収束しました。

1 本稿は、2016年6月21日(火)本学神戸三田キャンパスでの講演をもとにしたものである。

2 博士(工学)、元東芝・原子炉格納容器設計技師、原子力市民委員会委員、NPO法人APAST理事長。

3 以降、文中に挿入されている写真や資料は、講演中に使用されたパワーポイントから引用したものである。



写真2

福島第一発電所は、1号機から6号機まであります。この場所はもともと高さ35メートルの高台でしたが、そこを切り下げて原発を作ったのです。なぜかという、原発は海水を大量に使って蒸気を冷やしますから、原発の中を大きな川が流れていると言ってもいいぐらいの大量の水が必要です。そのためには低地にある方がよいという甘い判断がなされたために、津波に対してきちんと対処できませんでした。これは津波に対してうかつだったというだけでは済みません。判断の背後には、原発が高台にあるとエネルギーがもったいないという技術的観点がありました。しかしだからと言って、技術的観点を優先させることが許されるわけではないのです。これは重要なポイントです。

写真2は、ドローンで上から撮った映像です。ここにありますが設備は、「減容化施設」と言って、放射性物質を含んだ瓦礫を焼却して、容積を小さくして、埋め立て処分するというものです。放射性物質を含む瓦礫は膨大な量があるので、このような施設をいくつも作っています。しかし放射性物質はなくなるわけではありません。放射性物質はそれぞれ一定の時間で減っていく特性を持っていて、それぞれ時間が経たないかぎり減りません。ですから、広がっている放射性物質を集めて、燃やして濃くして処

理する施設を作っても、焼却するときに、フィルターを介してですが、放射性物質が出てきますし、埋め立てしても放射性物質は埋め立てた場所に残っています。

広い範囲の環境にいったん放出された放射性物質を集めることの意味は何でしょうか？われわれに対する放射性物質の影響を減らすために除染作業が行われています。除染は必要なことですが、いったん環境に出した放射性物質を回収するのは大変に難しいことです。人間が住んでいる場所の除染を行っても、また森の方から放射能が流れてきます。一度除染を行えばその地域がそのままずっと放射能汚染から免れつづけるというわけではありません。海上でタンカーが事故を起こして、大量の石油が海に流れ出して汚染されたのと全く同じです。回収できるのはわずかの量だけで、大量の石油は回収不可能です。そのことをまず押さえておかねばなりません。

写真3も同じときに撮ったものです。この先1.5Kmに福島第一発電所があります。原発で作業に向かう車が頻繁に通っていました。ここは空間線量が非常に高いので、本来は歩いてはいけないところです。随所に放射線の強いところがあるので、車に乗ったまま通過するようなレベルのところでは



写真3

ところが、この写真には写っていませんが、すぐ横の道に、「制限地域 立ち入り禁止」という立て札があって封鎖されています。そして、その向こうには通常の家があります。福島原発近辺ではこういう環境になっているということを忘れないでください。これが現実です。

汚染が厳しいものであるという事実を認識したうえで、原子力発電所とは何なのか、また科学的な意味で地震とはどういうものかということについて若干お話をします。

写真4は福島原発事故後の1号機から4号機の映像です。1～3号機は運転されていましたが、4～6号機は運転していませんでした。ですが結果として、1号機、3号機、4号機で水素爆発が起きました。水素爆発以上のもの、つまり核的な爆発が起こったという説もありますが、その直接的な証拠を私は持っていません。水素爆発が起こったということは確たる技術的な根拠をもって言えるので、今は水素爆発説を私はとっております。

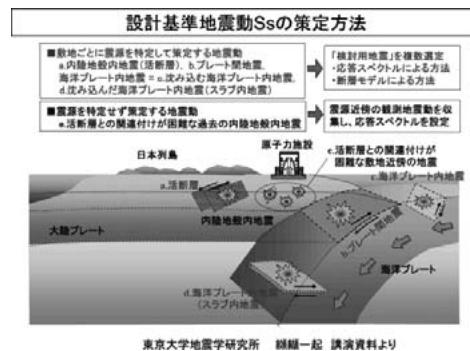


写真4

地震・津波・火山噴火と科学の限界

さて、まず最初に、地震の話です。そもそも地震はこのように、プレート間で起こる地震、プレートが沈み込んで起こる地震、

あるいは陸地の中で以前起こった地震で生じた活断層がもう一度ずれて起こる地震などがあります。原発を設計するときには、こういう繰り返し起こっている地震を評価して、原発直下の最大の揺れ(単位はガル)、つまり設計基準地震動を見積もります。ガルは加速度で、980ガルが1G(重力加速度)です。たとえば、体重50キロの人が、横方向に50キロの力を受けるのが1Gです。4百数十ガルというのは、体重の半分の力を横に受けると考えられます。



東京大学地震学研究所 編纂一記 講演資料より

この設計基準地震動を考慮して、原子炉、格納容器、建屋、配管などを設計して行くのですが、そもそも地震とは何かということを考えねばなりません。地球の中にはマグマがあって熱源があります。その熱を駆動源として、大きな岩盤=プレートが動き、こすれて壊れたり、どこかに亀裂が入って壊れたりします。つまり地震は地盤の破壊現象ですが、破壊現象は単純ではありません。地盤はこすれたりズレたりして動きながら、地震波を発生して行きます。1か所で起こった波が次々と動いていくわけです。それが複雑に重なって、結果として私たちに地震として伝わります。

たとえば、原発の設計の際に、設計基準地震動を650ガルと決めるとします。こ

れは推測しているわけです。この断層が動いたらこうなって、こうなって、こうなると計算しているわけです。地面の中に伝わる振動を計算するのですから、その計算は極めて複雑です。物理学で考える振動現象は、引っ張るだけではなく、ぶつかったり反射したり、屈折したり、二つの波が重なって消えたり増幅したりという複雑な現象です。

地震の複雑性と予測

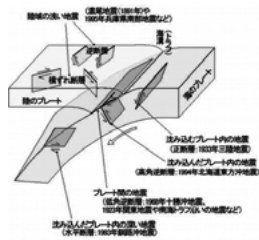


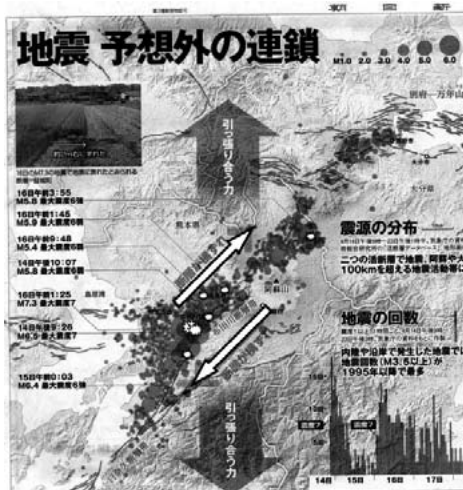
図2-20 日本列島とその周辺で発生する地震のタイプ

日本列島とその周辺では、プレート間地震(プレート境界型地震)、沈み込む(沈み込んだ)プレート内の地震、陸域の浅い地震などが発生します。

地盤の破壊現象による
地震動が伝播していく現象 まさつ ひずみの
蓄積 スレの大きさ 発
生する振動の周期と次
々と起こる地震波の重なり 屈折 反射等 様々
な振動現象を生じるため
地震は極めて多様性が
大きい現象である

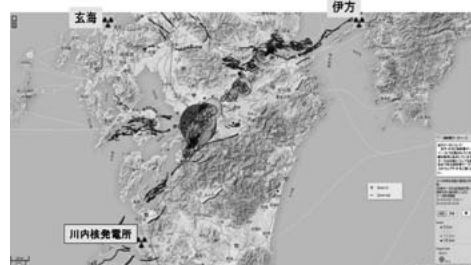
も、それ以上の振動が来ないと言えるはずはありません。もしそう言うとするば、それは科学ではない。私は構造物を設計した技術者です。たとえば、この机が構造物であるとしますよね。これに力をかけるとどこが壊れるかを計算して結果を出します。しかしその結果は、まぐれで当たることはありますが、ほとんど当たりません。欠陥があるとそこが壊れる蓋然性は高いという判断はできますが、だからと言って、そこから壊れるという保証は全くないのです。他の場所が壊れる可能性もあるわけです。

人間が作った構造物でさえそのレベルなのに、地球の中のことがなぜわかるのでしょうか。地震学者のやっていることは、こういうメカニズムで、こういうことがあり得る、これとこれとは相関関係がある、というレベルです。したがって、ここにこれ以上の大きさの地震が来ないとは絶対言えないのです。もし言ったら、それは科学ではありません。今それが大問題になっています。



このように非常に複雑な現象を推測して、「ではここの原発の強度はこれぐらいでよい」と推測するわけです。計算された設計基準地震動は、ある種の蓋然性であって、その可能性が高いとは言えるけれど

熊本地震と原発の位置



原子力市民委員会2016年5月17日記者会見、立石新潟大学名誉教授(地質学)資料より引用

熊本で地震が起きました。活断層と言われているところから起こって、それから違う断層に移って行きました。通常は最初の地震が最大でその後小さな余震が起こっていくのですが、熊本では最初の地震

よりもさらに大きな地震が後で起こりました。これは今までの地震とは違う形です。しかも、地震は100キロ先まで進んで行きました。これも今までに全くなかったとは言えないまでも、珍しい現象です。南西方向には川内原発、北東方向には伊方原発があり、しかもこれらは日本最大の大断層系である中央構造線上にありますから、非常に心配されました。中央構造線は動く可能性がないとも言えないし、確実に動くとも言えない。しかし「可能性がない」と言えないわけだから、地震が進んでいったときのことを考える必要があります。明日の天気は雨であるか晴れであるかぐらいのことであれば、「はずればごめんね」ぐらいで良いでしょう。けれども、原発に来る地震に関して、設計想定を超えるものが来るなどということは、あってはならないことです。みなさんが乗っている飛行機が、設計の前提となっている風速や速度を超えていたら、本当にやばいと思いませんか？技術者ならそう思います。ある条件の想定を超えるなどということは、許されません。マンションの耐震規則がありますが、それをごまかしたという事件がありましたね。あれも、実録でみたら余裕があるということもあり得る。技術的にこの条件でこれを設計して、そのことをOKしているということは、社会的にそれを認めているということです。そのことを無視してものを言うのは止めた方が良いでしょう。しかも、それが当たらないと「想定外」という言い方をして逃げるのは、非常に詭弁であって、非常にまずいことです。地震が何ガルというのが決めごとであれば、それを超えてはいけませんが当然のことです。

地震でどれだけの揺れが来るかはわから

ないのに、原発でもその仮定に基づいて設計されていることが問題です。天気や飛行機や建物なら「想定外」の事象が起こった場合の被害の程度は限られているけれども、原発で一度事故が起これば、膨大な地理的・時間的範囲で被害が起こります。東日本大震災でも、東日本全域に人が住めなくなり、数千万人が避難しなければならないことになりかねませんでした。原発事故は飛行機事故や地震による建物の崩壊などと同じ扱いはできないということです。

熊本・大分地震の知見

【飯尾能久・京都防災研究所地震予知研究センター教授】

近代的な地震観測100年の間ではじめて

上の地震が続発

数十キロ以上離れた場所の地震を誘発（百キロを超える地震活動帯ができた！）

14 15日の地震と16日の同じ震央の地震は 16日午前4時ごろに阿蘇地方で起こったM5・8の地震 同日午前7時過ぎに大分県で起きたM5・3の地震を誘発

これほど離れた場所での誘発は内陸地震ではほとんど前例がない 地震活動が活発化しているので 活断層のある長崎・雲仙などの周辺地域で警戒が必要 京都新聞

熊本・大分地震の知見(つづき)

【古村孝志教授 東京大学地震研究所】

①「3日前に震度7の地震が起き その余震が続く中で 飛び火するように離れた場所地震が誘発され 経験したことのない地震活動」

②「地震活動はこれまでにずれ動いた布田川断層帯や日奈久断層帯の区間からしみ出すように広がっているように見える 仮に別の区間で地震が誘発されると これまでと同じ規模か さらに大きな地震が起きるおそれもある」

③「南海トラフとは100～200km離れているので 直接の影響する可能性は低い しかし 南海トラフでは 前回の巨大地震からすでに70年がたち 近い将来 起きることは確実 確実に予測することは難しい 耐震化や備蓄の備え必要」

さて、熊本の地震がどんな点で今までに経験したことのないものだったか、細かいことは上ようになりますので、後で読んでおいてください。

この地震は予測されていたことと随分動きが異なりました。しかも、地震がどちらからどちらへ動いていくかわかりませんで

した。通常なら本震の次に余震が来ますから、気象庁は「今日、震度7の地震がありました。今後、震度5強ぐらいの余震が来る可能性があります」と発表しますね。しかし熊本の地震の時、気象庁は予測の発表を途中で止めました。なぜかと言うと、地震が予測できなくなったからです。震度が減っていくと思ったら増えたし、地震がどちらへ広がるかわからず、お手上げ状態だったからです。私はこのことが、科学の限界を明確に表していて、予測の発表を止めたことは決してまずいことではないと思っています。「予測できることがあたりまえだ」と今まで思っていたことそのものが、科学に対する幻想です。日本人と言う括り方をして良いかどうか分かりませんが、特に私たちは科学というものについて、幻想を持ちすぎています。「科学的」ということの意味をきちんと考えるべきだということです。専門家の意見は聞く必要がありますが、「科学者が言うのだから正しいだろう」「科学者がやったのだから大丈夫だろう」と鵜呑みにするのではなく、「それはどういう意味を持っていて、どういう範囲でどうなのか」「それがどう使われるのだろう」ということを含めて、個々人、一人一人が考えないと、科学の誤用、さらには悪用にまでなり得るということを申し上げておきます。

今後、中央構造線の断層が動くかどうか分かりませんが、もし動くと大きなずれが生じます。高知大学防災推進センターの先生によると、8mの横ずれの可能性があります。8mという値が妥当かどうか分かりませんが、私の知っている範囲では、原発の建物の下でずれが起こるとして、強度計算して持ちこたえる範囲は30cmです。この前の

原子力学会の最新の情報ですが、「30cmのずれについては原発は壊れない可能性が高い」と言われていました。「では、どこまでもつのですか?」と私が質問すると、「それはわかりません。これから検討します」と、原子力学会の原発研究の専門家は言いました。私はそれを聞いて、私も専門分野ですから、「ふざけるな!」と思いました。30cmという数字を出したところまでは良いとして、その数字を出すなら、その先は予測ができています。50cm、1m、について見解を出せないようでは、もう技術者ではない。30cmまでは壊れないという計算をしているのなら、1mではとてもたないことはわかるのです。その当たり前のことを言わないのです。科学的な事実としてわかっていることがあって、それを情報操作しているのです。情報を全部出していない。そして自分の見解をはっきり言わない。「ここまではわかっている。その先はわからないけれども、自分の見解ではこうです」と、専門家は専門家で言う義務があります。

福島原発事故の時に何が問題だったかと言うと、3月12日の朝、福島状況が入ってきました。1点目は原子炉が冷却できなくなっている。もう一つは、原子炉格納容器、つまり私の担当してきた放射能を閉じ込める容器の圧力が、設計上の2倍に上がっているということでした。他のものと違って、格納容器は事故を想定して設計しているのです。配管が壊れて、冷却できない状態になって、でも一生懸命緊急冷却をしている、その状態を想定して設計しているのです。それが4気圧です。それが8気圧になっているということは、もう危機的な状態で、「みんな逃げろ」という状態です。スリーマイル島の事故では、圧力容器の中で核燃料が溶

けたけれども、格納容器の圧力はそれほどあがっていませんでした。12日の段階で、チェルノブイリになるかならないかという状態だったのです。だから私は炉心溶融を起こしている、あるいは起こしつつあるとネットを通じてずっと発言していました。ところが、一部にそういう発言があっても、テレビではすべて押し込めて、「炉心が一部損傷しているがメルトダウンは起こっていない」と言い続けていました。このように詭弁的に言葉を使い分けて印象付けてきたことが、最も悪質な科学の悪用です。

地震に話を戻しまして、基準地震動の評価に使われている「入倉・三宅式」は、活断層の長さから震動のエネルギーを算出します。しかしこの方式では、活断層の断層面の傾斜が垂直かそれに近い横ずれ断層であれば、計算される基準地震動が3分の1から4分の1程度に過小評価されている可能性がある、と、原子力規制委員会元委員長代理の島崎邦彦氏が指摘しました。これまで学者が同じことを言っても無視されてきましたが、規制委員会の委員長代理を務めていた人物が、「これまでの基準地震動は間違っているのではないか」と言ったため、無視し得なくなりました。彼は以前からこの心配をしていたのですが、発言するに至った原因は熊本の地震です。「入倉・三宅式」の理論を適用したとき、熊本の活断層の基準地震動は、計算上著しく小さいはずでした。しかし実際にはあのような大きな地震が起こった。予想の方法が間違っていたということが証明されたわけです。断層面の傾斜が垂直に近い横ずれ断層は西日本の日本海側に多いため、島崎さんは西日本にある原発の基準地震動の評価の見直しを主張し、原子力規制委員会もそれを一部了承しました。

どういう形になるかはわかりませんが、おそらく大飯原発、高浜原発、伊方原発、川内原発、玄海原発などが再評価の対象になるでしょう。重要なことは、島崎さんが「基準地震動は見直す必要がある」と言ったときに、その根拠を作った入倉さんが、「地震波の観測データの解析によって確認、科学的有効性は検証済みだが、ただ、地震の揺れの予測に使う際、断層面の傾きが垂直に近いケースでは、断層の面積や地震の大きさが実際よりも小さくなってしまう可能性はある。原発の審査では行政的な判断として、あえて傾きを緩やかに設定するなど過小評価にならないよう注意しながら使うことが大切だ」と言っていることです。

この発言を私は許しがたいと思います。入倉さんは、原発に関する地震評価の第一人者で、これまでそれに従って地震評価がなされてきました。その人が今更こういうことを言っているのです。酷いのは、「科学的には検証済み」とまずここで止めて自分の言っていることが科学的に間違っていないと印象付けていることです。今まで何度も裁判で争ってきているのに、「(地震の揺れが)過小評価になってしまう可能性がある」となぜ最初に言わないのでしょうか。もう一つは、過小評価になる可能性を考慮に入れるのは「行政的な判断」だと言って判断を行政に任せていることです。「入倉式」を使って地震の揺れを予測したら、来るかもしれない地震を過小評価するということになる」となぜはっきり言わないのでしょうか？これをはっきり言わないと、ミスリーディングになりますね。入倉さんの方法で算出された予測の2倍の大きな地震が来て原発が壊れたら、誰が責任をとれますか。おかしいでしょう？

これは科学に対する姿勢がおかしいのです。科学に限界があるということを最初から正直に言うべきです。これまで散々「大丈夫だ」と言っておきながら、今になって、「実際よりも小さく評価する可能性がある」と言い出すのは本当におかしい。しかも、「行政判断」だと言って責任を行政に転嫁している。私はこれが非常に気がかりです。これがこの分野の日本のトップの言っていることです。それに対して、原子力規制委員会は「今まで手続き上きちんとしてきたのだから何ら問題ない」と言っている。そう言いながら、さすがに今回はまずいと思ったのか、「検討を始める」と言う状態になっている。政府は政府で「専門家が良いいと言ったらそのとおりやればよい」と言っている。みなさん、こういう日本の原子力の専門家や原子力行政の状況を見てどうですか？ご自分で判断された方がよいと思います。でないと、後で後悔することになります。勿論、これだけではなく、いろいろな見解があります。私が言いたいのは、科学がこういう問題を内包しているということです。

細かいことを説明する時間はありませんが、言っている意味は単純です。活断層の長さでマグニチュードつまり地震のエネルギーが正比例するということです。活断層の長さが何キロだったら、マグニチュードいくつという平均的な線を引いて、計算して基準地震動を出している。活断層の長さ10キロではM6.5が耐震基準です。しかし活断層の長さが同じであっても、ばらつきがあります。耐震基準の線より右側にある地震はすべて過小評価になるわけです。これは当然ながら裁判でも争っています。こういう科学的な事実、つまり大体これぐらいだろうと言っているに過ぎないものを根

拠にして、原発の設計の条件を決めるということの不自然さ、でたらめさを理解しなければならない。この発想、考え方は、科学の一番の悪用だと私は理解しています。昔、いろいろな科学論争がありましたが、これほど酷い科学の捏造はないと思っています。

2007年の中越沖地震の時に、非常に大きな揺れが柏崎刈羽原発を襲いました。設計は450ガルでした。これは980ガルの半分ぐらいですから、体重50キロの人がいたら、25キロの力で横に揺れるぐらいです。ところが、実際に計測されたデータは4倍近くの1699ガルでした。あの時はメルトダウンに至らなかったものの、火災が起こって大問題になりました。私もいろいろな形で、「おかしいじゃないか」という議論をしていました。「基準値の4倍もの揺れが起こったのはなぜか」と東京電力に聞いたら、「地層を調べてみたら、震源での揺れが1.5倍あり、途中で地層の密度が違って歪んだりしていて、そこで増幅して4倍に増えた。地面の中で伝わる時に、振動は減衰するのが普通だが、ある特殊な地層があると逆に何倍にもなる。科学的にこのことがわかったので、今後その知見を入れて、原発の設計をやっていく」という説明でした。

みなさん、この説明を信じられますか？これを科学だと信じる神経が私は理解できない。起こるはずのないと思っていたことが実際に起ってから、事後に揺れのデータを調べて、計算をして辻褄を合わせて、「説明がつかしましたね」という話にすぎないので。地震動の増幅の事実をふまえて、原発敷地内の地下構造を調査してより精密な基準地震動(想定する地震の最大の揺れ)を策定したと言われてっていますが、地下を精密に

検査しても、増幅機構がすべてわかるとは限りません。地震が来ていない段階では、どれが揺れるかわからないわけだから、そもそも揺れのデータはないわけです。その状態で地層を調べて、揺れが何倍になるかを計算しても、揺れの大きさを予測できるはずがないのです。仮に地層の増幅機構をすべて把握できたとしても、実際に地震が来た時の揺れの大きさは予測できません。できたとしても、「当たるも八卦当たらぬも八卦」の世界です。断層がこういう形をしていれば揺れが増幅される可能性があると言うところまでは、私も認めます。しかし、揺れが何倍になるかということを実際に予測できる、それ以上は揺れないと断言することには非常な無理があります。科学の限界です。

浜岡原発は直下に地震の震源があると言われています。基準地震動を従来より厳しく設定していると電力会社は説明していますが、それでも、それより大きな揺れが絶対に来ないとは言いきれません。基準地震動より大きな揺れは1万年から10万年、場所によっては100万年に1回しか起こらない非常に稀な現象だと規制委は言っています。稀であるから基準地震動より大きな揺れを想定して設計しなくても良いと言ったのです。しかし、1万年に1回以下の頻度でしか起きないはずの強振動が、10年間に4回も起きています。それ以上は考えられない大きな地震として設定されている揺れを設計基準地震動と言いますが、それを超える地震、つまり1万年から100万年に1回しか来ないはずの揺れが、ここ10年間の間に4回も起こったのです。推測した揺れと実際に計測したデータが、少なくとも2桁以上も違います。100倍以上です。そういう基準をもって、「地

震が来ても原発は安全だ」としているということを考えてください。こんな状態ですから、日本中どこ原発でも、設定基準地震動の設定が甘いということになるわけです。

プラントを設計する立場から言うと、基準地震動の設定を超える地震が来る可能性があるという状態なら、当然のことながら、原発は設計もできないし運転もできません。これが現状です。

では津波はどうでしょうか。地震が起こった時に原発に押し寄せる津波は「〇メートル以上は来ない」と言っていますが、実は津波は地震によるだけではなく、海底地すべりや山腹崩壊が大津波を引き起こすこともあります。インドネシアでは40メートル級の津波が何回も起きています。山腹崩壊に関して言えば、原発の設計基準でも、「あそここの山が崩れたらこれぐらいの地震が来る」と想定はしています。

防潮堤を乗り越える津波

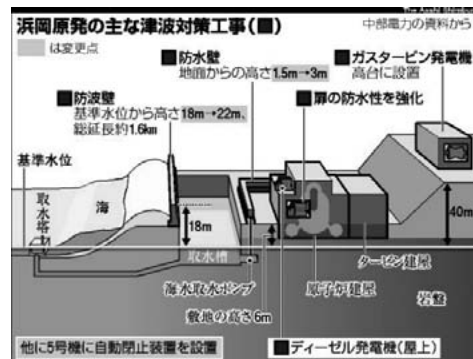


写真5

写真5は東日本大震災の時の防潮堤を超えてくる津波です。津波が来ると、建物の上に舟が乗ってしまうことが普通に起こります。またタンクから漏れた石油がいろいろな燃えやすいものと一緒になって、火災が起こって火の海になる。私たちは忘れていますが、こういう火災が130か所で起

こっています。これが原発の周辺で起こったらどうしますか？こういう火災は設計条件に入っていないから、「原発の敷地が火の海になった時に、建物が〇時間耐えられます」という評価もしていません。「いや、これは稀なことである」と言って逃げているのです。

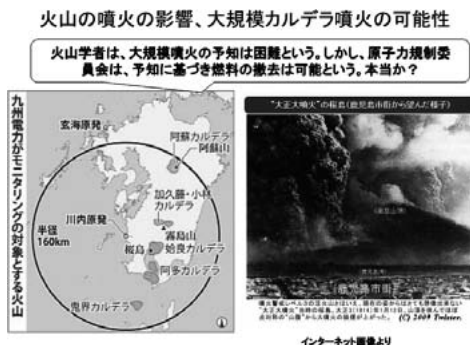
津波の対策はいろいろありますが、海岸近くに防波壁を作って、建物側に防水壁を作り、建物に水密扉を作ります。20メートルの津波が来る可能性があるとして、たとえば25メートルの防波壁を作ったとします。しかしある確率で津波が防波壁を超えることがあります。超えた時のために建物に水密扉があります。水密扉は厚さ1メートル、1個40トンもあります。この重い扉は、人が手で閉めることになっていますが、間に合いますか？「おーい、地震が来たぞ！津波が来るから、〇〇、扉を締めに行け！」「はい！」と言って行きますね。何分で閉められると思いますか。福島は地震発生から津波が来るまで40分ありました。その場合は閉められるかもしれません。しかし20～30メートルの津波が来た利尻島の地震では、地震から津波まで5分から7分です。扉を閉める時間があると思いますか？「水密扉を設置して閉めるようにした、だから津波を防げる可能性が高い」と言っていますが、「絶対防げる」と思っているわけではありません。また津波が来る前に扉を閉めることができるかどうかは誰も考えていません。防波堤を作り、防水壁を作り、それがなくなった時のために建物のところで水密扉を作る。これを多層防護といいます。対策をいくつか重ねるわけですが、それで確実だというわけではありません。それが問題です。



津波の話の最後ですが、世界最大の津波は520メートルです。アラスカのリツヤ湾の山腹崩壊で、120年で5回も起こっています。信じがたい規模ですね。湾の特性や増幅の特性があるのですが、私が言いたいのは、地震や津波を予測するときに、自然現象としてこういうことまであるということを知っておくべきだということです。日本でも数十メートルの津波がないとは言えません。雲仙で山腹崩壊したときに、相当大きな津波が来たという記録が実際にあります。「津波は〇〇メートルです、これで防御策を施したから大丈夫です」とは言えないということです。

火山についても同じです。川内原発で大問題になったのですが、原子力規制委員会では、噴火する前兆をとらえて、その前に燃料を撤去すると言っていました。しかし火山学者は「火山の噴火は科学的に予知できません」と言っていました。すると、規制委員会の田中委員長は、「今更そんなことを言うな。火山学者は徹夜でそれをウォッチする必要がある」と言い始めました。彼は科学というものに対してどういう認識をしているのでしょうか。個人攻撃はしたくありませんが、はっきり申し上げて、こういう風にものを考えて

いる人たちに、私は原子力規制を任せたくありません。非常にまずいです。火山学者のほとんどが噴火の予測はできないと言っているにもかかわらず、原子力規制委員会は「予測して燃料棒を出すのだ」と言っているのです。これが日本の原子力の先端の専門家の話です。



今日のポイントは、科学的とはどういうことか、それを原発を通して考えさせられるということです。科学は仮説を検証して初めて確定します。検証データがなければ単なる推測です。「こういう可能性がある」と言っても、そこからデータがあって確認されて初めて科学的な事実になります。今の日本で酷いのは、データの数字を見せると「科学的だ」と言っていることです。数字を見せないと科学的ではないのか。そんなことはありません。数字を出せる方がもちろん良いですが、出せないという事実があれば、それが「科学的事実」です。つまり、科学者は「ここまでわかっていて、その先はわからない」と明確に言える人たちのことです。すべてがわかっているような顔してはいけません。私に対しても同じです。原発のことをすべてわかったとは思いません。「ここまでわかった、けれどもここから先は

わからない」というのを明確にするのが科学者・技術者の最低限の節操です。今日の私の話のメインは、それが現在失われているのが由々しきことだということです。プレートテクトニクス(地震の理論)はまだ50年程度です。原発よりも短いのです。科学的な事実はどんどん変わっていきますから、今までの考え方をずっと適用することにはリスクがあります。

原発がもつ特性

原発の話をしてします。地震や津波や火山は原発にとって脅威ですが、それらは単に外的な影響です。問題は原発というものの特性です。簡単に説明すると、沸騰水型プラントの場合は、炉内に燃料があって核反応が起こる。すると水が沸騰して蒸発し、蒸気でタービンを回して、それがまた冷却されて戻ってくる。加圧水型プラントは、同じように炉内で熱が出るのですが、水(熱湯)に圧力をかけて蒸発しないようにして水をぐるぐる回します。熱湯は蒸気発生器の中で細管を通ります。これが1次系の水です。2次系の水は蒸気発生器に溜められていて、1次系の水から熱をもらい、蒸気となってタービンを回して、再び冷却されます。つまり、1次系の水と2次系の水は切り離されています。特徴は压力容器内の圧力が高いことです。沸騰水型の圧力が70気圧に対して、加圧水型は150気圧です。

福島事故で炉心溶融が起こり水素爆発が起こりました。原因は地震でシステムが壊れて、そこへ津波が来たということです。非常用のディーゼルが働いて電源を回復するようにしたのですが、その後に原子炉が冷却できない状態が続いて、燃料が露出しました。核燃料は、核反応を止めても、そ

の後崩壊熱をずっと出し続けます。膨大な熱ですから、水で冷却しないと危険です。普通に熱いものがある、それが溶けるというようなレベルではありません。強制的に冷却を続けなければ限りメルトダウンします。つまり自然状態のまま自ら発熱してダメになるのです。水がなくなったらそのままメルトダウンするのです。そこが他のものと全く違います。核燃料自身がそういう性格を持っているのです。だから冷却をずっと続けなければいけない。それは厳しいことです。ポンプが回らなかったらおしまい、電気がなかったらおしまいです。福島はそうになりました。

燃料が溶けてくると水素が発生し、それが格納容器の中に充満します。事故が起これば水素が出るのがわかっている、格納容器の中にはあらかじめ窒素を入れて、酸素を排除しています。酸素がないから水素は燃えないはずなので、爆発は起こらないと思っていたら、実は格納容器の中から水素が漏れて、爆発しました。格納容器から水素が漏れたのは、私の責任です。この件に関して私は一番の被告です。なぜそうなったかと言うと、実験して解析していた時は、設計の2倍の気圧なら持ちこたえると思っていました。しかしその時水素を考慮に入れていなかったのです。水素は格納容器の中で燃えないので大丈夫だと思っていたので、水素は対象外で、窒素と水蒸気だけで実験しました。水素は大変分子量が小さいので、とても早い段階で漏れるはずなんです。だから、まさかと思っていたらシューっと漏れてしまった。本当にこのことに関して私は一番責任があると思っていますし、原子力に携わっている人々はみな責任があります。

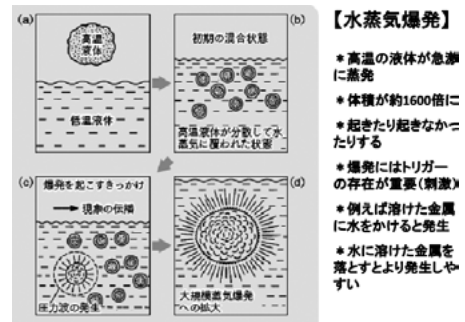
問題なのは、水素が漏れるという事実がわかったのに、いまだにそれをきちんと考慮していないということです。水素対策として水素処理装置をつけていますが、能力が全然違います。1時間当たり0.5キロか1キロの水素を処理する能力を持っている装置を20台つけて、1時間に10キロか20キロの水素を処理できるとしています。しかし、福島のように炉心溶融の事故を起こす過酷事故の時には、500キロから800キロの水素が出ます。10キロや20キロの対策では、全く効力がありません。言っていることがおかしいでしょう？「対策としてそういうことをやっています」というのは、詭弁です。

さらに、東電は事故直後に起こった炉心溶融に気が付いていない、あるいは気が付いていたけれども発表しませんでした。東電が炉心溶融を認めたのは5月半ば過ぎです。つまり2か月間、「炉心溶融は起こしていません」と言い続けていたのです。これは減茶苦茶です。東電は「原子炉の水位計を見ると燃料が水に浸かっている状態だったので炉心溶融を起こしていないと思っていた」と言っています。実は水位計が機能していなかったのに、機能していると思っていたのです。外から見ていただけても、格納容器がこういう状態でこうなって、放射能が出ているのに、炉心溶融を起こしていないと誰が言えるのかと思っていたのに、東電の中にいた人間は「炉心溶融は起こっていない」と2か月も言い続けていました。それだけで失格です。そのような判断しかできないのなら、原発の運転資格は全くありません。炉心溶融もわからない技術者に原発の運転を任せておけますか？わかっていたら

それで良いというわけではありませんが、わかっていない人たちが原子炉を運転すると言うのは言語道断です。

さて、福島は沸騰水型ですが、今問題になっている大飯原発、高浜原発、伊方原発、川内原発は加圧水型です。加圧水型で配管が切れたり電源がなくなったりして冷却できなくなると、前述のように圧力が150気圧と高いため一気に水が出てしまいます。すると約19分で炉心溶融が始まります。最短で1時間の間に、核燃料が20cmの圧力容器の壁を突き抜けて溶け落ちます。つまり1時間半で炉心溶融して核燃料が圧力容器から下へ出てしまいます。対策として、「原子炉に水を入れても冷やすことはできませんから、格納容器下部キャビティにスプレーで水を吹いて、流れ込んだ水を下に溜めます。下に何メートルか水がたまった時に、溶融物が落ちてきます。それで冷却できます」と言われています。しかし実は、溶融物と水が接触すると、水蒸気の膜ができて、それが壊れると大爆発を起こします。火山で水蒸気爆発がよく起こります。溶融金属を扱っている工場でも時々起こっています。去年の夏、人は亡くなりませんでしたが、北九州の工場で実際に起こりました。水蒸気爆発では、水の体積が一気に1600倍の水蒸気に増えるので、水素爆発よりはるかに大きな爆発になります。原発の事故でそれが起こる可能性があるのです。福島事故で私が一番心配していたことです。ところが、現在、加圧水型では水を入れて水蒸気爆発が起こる環境を作ると言っているのです。私は規制委員会に少々文句を言っていて、科学の論文にも書いていますが、全く対応されて

いません。非常に危険です。



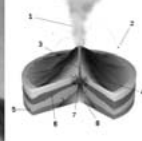
水蒸気爆発の発生

高温の溶融物が低温の液体(水)と接触すると大規模な爆発を起こす



水蒸気爆発
火山で溶岩が水に接触すると水爆発度起こす。

⇒不確定性が大きい!



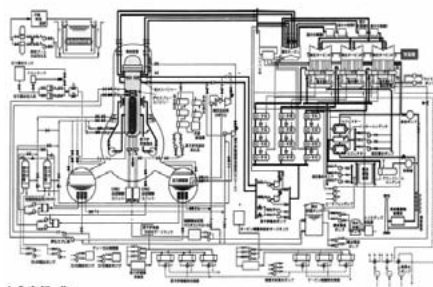
「安全」についての考え方

原発の事故対策ではいろいろな装置を付けますが、福島はそれでもダメでした。苛酷事故対策として、電源を繋ぎ込む、あるいは水がないので消防車を持ってきて冷やすということをしています。福島の反省として、訓練や準備が不十分だったので、今度は頑張るというわけですが、これは詭弁です。なぜかと言うと、技術的に言って、安全対策は確実になければなりません。飛行機事故が起こりそうな時に、「その時には人が頑張って対策を取ります」というのではなくて、飛行機が危なくなった時のために、機械的なメカニズムでバックアップシカパーするシステムをあらかじめ作り込みます。でない信用できないのです。人間は柔軟で発

想力は豊かですが、失敗します。うまく動けるとは限らない。福島事故では、バルブを開けに行っても、放射能が強かったため逃げ帰って来ました。つまり環境によっては人は動けないことがあります。人間の力でやるという発想が、そもそも安全対策としては失格です。たとえば、火災が起こって、スプリンクラーがなくなったらどうするか。消防車を呼ぶ。多数の消防車があればそれでよいということです。多くの消防車が来たら、火災が消えますか？もし消防車が安全装置なら、なぜ世の中にこれほど火災が起こるのですか？燃えている状態を緩和することはできますが、消防車は安全装置ではないのです。火災においては、初期消火で抑え込んでしまえばよいけれど、ある一定の規模になると、隣の家に延焼することは防げても、火災そのものは消防車だけでは消えません。ましてバケツリレーの訓練をしたからといって、火災に対して安全であるとは言えません。少し飛躍がありますが、原理的にはそういうことです。原発という他とは比べ物のない危険を人類に与える施設で人間の力を対策として考えている。それで私たちの運命を左右することがあってはいけないということです。

これ(右図)は小倉志郎さんという私の先輩が書いたものですが、冷却系の一部だけでもこれだけ複雑です。これでもまだ全部ではありません。私もそう思いですが、「世界中のどんな優秀な技術者であっても、原発の全体像をミクロンまで解っている人は一人もいません」と彼は言っています。彼は東芝で40年働き、生涯を原発に費やした人です。

BWR回路フローシート 複雑すぎるシステム！



小倉志郎 作

事故は、自然現象、内部事象つまり故障、そして人為的ミスで成り立っています。人為的ミスについて一言申しておきます。これは何に見えますか？螺旋状に見えますが、実は同心円です。模様が私たちの判断を攪乱するのです。物理的には目からきちんと入っているのですが、これが何であるか脳で判断するときに乱す情報を与えると、人間は簡単に騙されます。人間は確実に大変有能で柔軟な面もありますが、逆に騙されてしまう要素がある、つまりミスを犯しやすいのです。

「人間は、時にはミスをする」
しかし・・・。

右図はどのような模様に
見えるか？

⇒中心の奥へ向って
右回転の1本の
「らせん」に
見える！！

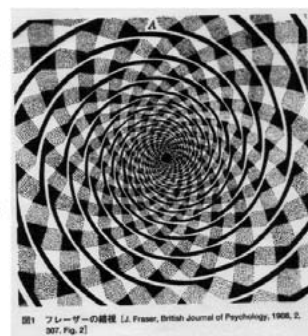


図1 フレーザーの螺旋 (J. Fraser, British Journal of Psychology, 1908, 2, 207; Fig. 2)

人間が持つこの要素のどういうところが心配か、一つだけ例をあげておきます。先ほどの加圧水型には高さ約2～30メートルの細管が何千本も入っている蒸気発生器があります。想定2倍ぐらゐの地震が来て、蒸気発生器の足が座屈破壊してペコッと曲

がるとします。すると、蒸気発生器が落下し、一次冷却材の配管が多数切断されて引きずられ、炉心溶融が一気に進みます。こういう状態が起り得ます。同時に、厚さ40ミリ、高さ80メートル近く、直径44メートルの鉄製格納容器が地震によって突き上げられ、この鉄板が座屈して、横に出てしまうということが起り得ます。柏崎で起こったことです。想定した値より大きな値がかかると、この可能性はかなり高い。蒸気発生器が落ちて炉心が損傷し、同時に格納容器が損傷すると、福島事故どころではなくなります。そういう危険性を持っているということを認識するのなら、認識した上で運転すればよい。原発を運転するのなら、覚悟の上で運転してほしい。もしみなさんが危険を認識したうえでそれでも原発を運転した方がよいと言うのなら、事故を覚悟の上で運転してほしい。私は到底その覚悟をする気にはなれません。

格納容器の模型を使った、耐震信頼性の実験があります。しかしこれは実験とは言えません。川内原発1号機と2号機の格納容器本体の胴の座屈の実験結果評価値は0.97と0.98です。1以下であれば良いのですが、ほとんど余裕がありません。ぎりぎりですから、想定1.5倍や2倍の地震が来たら持ちこたえられません。

苛酷事故が起こるといろいろなことが起って難しいという話をしていますが、技術的な問題をもう一つ言っておきます。ものを作る時には、安全確保を考えます。たとえば、水が流れる配管は圧力で壊れるかもしれない。強度が足りなければ鉄の板厚を大きくして安全にしようと技術者は考えます。念のために板厚を大きくします。しかし鉄は熱で動きますから、鉄板の厚さ

を大きくすると力に対しては強くなりますが、温度が変わると板厚が大きくなるほど力がかかって、危険度が増します。薄いと強度が足りないが、厚いと熱にやられる。どうすればよいでしょうか。そういうところを歩いて行くと技術者は言われているわけです。こういうせめぎ合いが起る分野が厳しいのですが、原発でも多数あります。もしせめぎ合いがなければ、安全な方に寄せればよいのですが、お金の問題だけではなくて、技術的にせめぎ合いが起きる場合があるということを理解してほしいと思います。

炉心溶融が起きるとなぜ事故収束ができなくなるかが書いてあります。時間がないのでとばしますが、後で読んでみてください。

1. 水素は酸素があると爆発する可能性があり、機器の性能を妨げることがある。
2. 炉心冷却が困難
3. 高温の炉心に水を入れると、燃料が損傷しバラバラになる。
4. 溶融したデブリに水をかけても確実に冷却ができるかどうかははっきりしない。
5. 溶融したデブリが水と接触すると水蒸気爆発の危険がある。
6. 溶融デブリは、冷却できないと、コンクリートと反応して大量のガスを出しながらコンクリートを浸食する。(チャイナシンドローム)
7. 格納容器ベントの必要。フィルターベントシステムの限界。

安全とは何かというお話をします。小学校や中学校で組体操が行われていますが、私は敢えて「組体操の野蛮」と呼んで

います。各地の学校で、組体操のために相当な数の事故が起っています。命にかかわる場合もあります。まず物理的に見ますと、高さが2メートル、3メートルになると、落ちればケガをするのは当たり前で、打ち所が悪ければ命にかかわる場合がないとは言えません。危ないから先生方が周りに何人もいて、先生方の監督のもとに行っていると言いますが、それが本当に安全の保障になりますか？組体操が崩れて行ったときに、先生方が見ていたからと言って助けになりますか？偶然少し子どもを支えるぐらいはできるかもしれませんが、その程度です。安全が保障されるわけではありません。しかも、下で必死で支えている子どもが一人、重さに耐えられなくなる可能性は十分あります。崩れて事故が起きた時に、誰の責任になるのでしょうか？「みんなでやるべきだ、頑張ろう」と言って組体操をして、仮に一人亡くなったとしたら、誰が責任を取りますか？学校の先生ですか？PTAですか？

私の考えでは、修復不可能な、もとに戻すことのできないようなリスクを人に与えることはやってはいけない。修復できないようなリスクのない状態を「安全」と言うのです。組体操では安全の状態を作っていない。しかも、労働安全衛生法では、2メートル以上の高所作業をするときには、万に備えて、安全帯を着けなければならないとしています。組体操は2メートルを超えますが、子どもたちは安全帯を着けていません。労働安全法で許さないようなことを、なぜ学校で許すのでしょうか？安全に対する考えが大きく間違っているのです。

科学的に危ないと言うだけではなくて、この行為は誰が決めているのですか？学校

の先生ですか、PTAですか？子どもたちは組体操に対して拒否権を持っていますか？「私、あれは怖いから嫌なのだけれども、言えないわ」と、やりたくなくてもそう言えないのではありませんか。民主主義の社会であったなら、最低限、子どもたちに拒否権を与えるべきなのです。「私はこれが怖いから嫌です」とやらない権利を与えるのです。その権利を与えない野蛮さがわかりませんか？「チャレンジだ」と喜んでやる子どもはまだ良いですが、怖いからモノが言えなくて、拒否できなくて、先生やPTAにやれと言われるから恐々やっている。これが野蛮でなくて何でしょうか？しかも事故が起きた時にだれが責任をとれますか？全く野蛮の一言です。それがわからない文科省や学校の先生たちを私はクビにしたい。少なくとも、そういう考え方をきちんとすべきだと思います。これがわからないことが、原発がわからないことに繋がっています。安全の根幹を忘れているのです。

安全の考え方を説明します。安全と危険の間にグレーゾーン、よくわからないゾーンがあります。たとえば、活断層か活断層でないかわからない。その時どうするかというと、当然、安全側に考えるべきです。ところがそうしていないことが原子力でも多数あります。これはかなり問題です。

ヨーロッパで実際あった話ですが、霧の高速道路で約250台の玉突き事故が起りました。霧なのでみな前の車のテールランプを見ながらゆっくり運転していました。前の車がブレーキを踏むとブレーキランプがついて、危険信号が出ます。危険信号が出されると、後ろの車がブレーキを踏んで車を止めます。するとまたブレーキランプ

がついて危険信号が出ますから、次の車もブレーキを踏みます。そうしていれば、250台全部がきれいに止まります。しかし、少しよそ見をしている運転者がいて、ブレーキを踏まないで前の車に突っ込んでしまいました。ブレーキを踏まないで危険信号が出ないし、音も聞こえないので、後ろの車はまたその車に突っ込みます。そのようにして約250台の玉突き事故が起きました。こういう事故が現実には史上2回ぐらい起こっています。信じられないかもしれないけれど、問題は「危険検出型」つまり「危険を検出して止める」というのでは限界があって、安全は確保できないということが、安全学の結論です。安全学の大家の杉本先生は、「安全確認型」を主張しておられます。私は「では、この霧の高速道路の運転はどうすればよいのですか？」と本気で聞きました。すると「運転しないことです」と答えられました。これを聞いて私は最初に「バカにしないでほしい」と思いました。安全の専門家に聞いているのですよ。しかし考えてみれば当たり前のことで、「危険が出てから止めるのでは間に合わないから、安全が確認できないときには動かしてはいけません」というのが安全学の結論です。その時私は、自分も全く気が付いていなかったなと思いました。原発に関して言えば、安全確認ができればよいのですが、それができないのです。そのことに気付いていなかったのです。

さて、福島第一原発の吉田所長は、「3月11日から1週間で死ぬだろうと思ったことは数度あった。……最悪、格納容器が爆発して……コントロール不能になってくれば、これで終わりだという感じがした」と言っています。「もしそうになっていけば、

東日本が壊滅して、4～5千万人の避難者がでていただろう」というのが公式見解として出ています。事実がこうなっていたということをみなさん、認識していますか？きちんと認識していないでしょう？それが甘いと言うのです。現実にはこういうことが起っていた可能性があるのです。空想ではないのです。この認識がないのは、リスクというものをきちんと捉えていないからです。

もしそうになって格納容器が爆発してコントロール不能になっていけば、日本の経済も滅茶苦茶になっていただろうし、どうしようもない状態になっていた可能性があります。それをすっかり忘れてしまって、今原発についての議論は、「電気の問題だ、経済の問題だ」と問題をすり替えています。先ほど申しましたように、取り返しのつかない危険性のない状態でないと、安全は確保できないのです。「いや、世の中には危険なものがあるのだから、全部が安全ではないのだから、原発の安全が確保されなくても良い」という見解があります。しかしこの見解は間違っています。

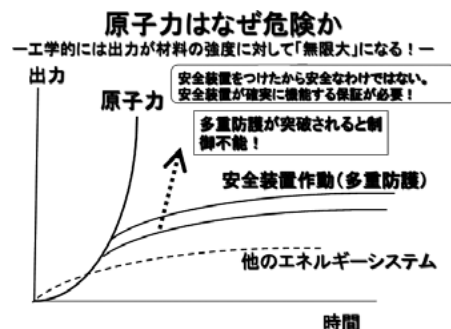
回転ドアを例にとりましょう。100万回の回転に1回ぐらいの事故だから、まあ大丈夫だろうと考えます。安全装置も付けてあります。赤外線が子どもを検出すると止まるようになっています。しかし、現実には赤外線で子どもを検出できなかったし、検出した後も25センチ動きました。回転ドアは小型トラック並みのエネルギーを持っていますから、子どもが頭を挟まれるとほぼ確実に死にます。すると回転ドアは、100万回に1回しか事故にならないけれども、100万回に1回人を殺す殺人マシンだということになります。技術者としては許せ

ないことです。だから、そういう可能性がある段階で、確実にそうならないようにする。その時に「100万回に1回だから良いだろう」と言ってはいけない。「自分が、あるいは自分の子どもがその100万回に1回に当たったら」と考えなければならない。原発ではここのところが甘いのが現状です。リスクというのはそういう厳しさを持っています。

リスクは、「被害の大きさ」と「事故の発生確率」でよく表現されます。ここが曲者で、気をつけないと、膨大な被害があり得るのに、発生確率が小さければ良いと考えられがちです。発生確率が小さいと事故が小さくなると思うのは、間違いです。小さいのは発生確率だけです。減多に起こらないとしても、起こった時にはそれだけの被害が出ます。それを忘れてはいけません。原発では、被害の大きさが限定できないので、被害の大きさを無視して、発生確率だけで評価されています。大規模事故を確実に防ぐ手立てがあればよいですが、なかったら、集団で博打をやっていることになります。福島事故は、偶然途中で終息したにすぎません。福島第一原発のいずれか1基の格納容器が大破していたら、放射能がそこから出ますね。すると隣の原子炉の冷却ができなくなる。すると福島第一が全滅します。原子炉だけでなく、使用済み燃料もすべてダメになる。それぐらい被害が広がると、今度は10キロぐらい離れた福島第二も全滅する。チェルノブイリ事故のレベルではなくなるのです。今は止まっていますが、若狭湾に原発が十数基あります。そこで事故が起これば、十数基が次々にダメになる可能性があるのです。本当にあり得ることとして、こういうことを考えないと

いけない。

これは原子力と他のエネルギーシステムの出力と時間の関係です。普通のエネルギーシステムは、ある一定の限度までしか上がらないのですが、原子力はどんどん上がってしまいます。それを安全装置で抑え込んでいます。安全装置は複数ありますが、失敗するとどんどん上がる。原子力の特性は、自然状態で置いておくと、エネルギーが無限大に上がると言うことです。これが怖いのです。工学的に、出力が材料の強度に対して無限大であるということです。厳密な意味では物理的に無限大ということはありますが、工学的には無限大です。どんな材料を使っても吹っ飛んでしまうエネルギーが出ます。確実に抑え込む安全装置が必要で、それが機能しなかったらもうダメだということです。



では、この技術の安全が本質的に成立するのでしょうか。先ほどの回転ドアの例で言えば、事故はどうしても起こる可能性があるから挟まれるかもしれない。すると挟まれても子どもがケガしないようにエネルギーを落とします。重さを数分の一にして速度を落とすのです。そうすると、ケガをしなくなる。少なくとも死ぬようなことはない。しかし、そのような対策がダ

メだったら、さらに事故の発生を予防して、さらに被害の拡大を防ぐ対策を技術的にやって、それを説明します。それでも、事故が起こった時にはどうなるかを説明して、「このぐらいの被害ならいい」とか「こんなことが起るのなら嫌だ」とか判断するのは、技術に影響を受ける立場の人たちです。技術を提供する人は、これだけの説明責任がある。

原子力はそれを全く実行していません。事故の厳しさをきちんと説明していない。被害を受ける可能性のある範囲の人々にたいしてきちんと説明していない。大変おかしなことです。他人に被害を与える可能性を持っている人たちが説明をしないのは、説明責任を果たしていないということです。民主主義の社会でこんなことが起っているのです。だから原発は人権問題だと裁判でも争っています。「安全とは何か」を考えるとということに尽きます。

私が思うには、今はロシアンルーレットになってしまっているのです。「物事にはメリットとデメリットがあるから、デメリットばかり見るのではなくて、メリットを見るべきだ」とよく言われますが、その考え方は、デメリットなる事故の大きさの問題と、放射性物質の処理の問題という2点においてきちんとした解決策がないなら言っではいけないことです。言うのなら、この2点に対して責任を負いなさい。事故は絶対に起こらないのか、起こった時には私がその被害を受け入れると言うことです。受け入れられないのなら、安易に言っではいけない。それを平気でなし崩し的にやっているのが私は非常に心配です。これは私の個人的な主張です。みなさんはお一人お一人が胸に手を当てて考えていただき

たい。それは自分のためでもあるし、他人のためでもあります。

格納容器の話で大事なことをとばしました。格納容器は放射能を閉じ込めるためにあるのですが、福島事故の時、爆発すると大変だと格納容器のベントをしましたね。ベントをすると決まってから実際にするまで8時間もかかりました。それ自体もひどいですが、そもそも格納容器からベントする、ガス抜きするとはどういうことでしょうか。格納容器が何のためにあるかと言うと、放射能を閉じ込めるためです。それをガス抜きするとはあり得ないことです。ですから、私はこれを「格納容器の自殺」と言いました。

最初に格納容器の設計をしたときにびっくりしたのですが、ボイラーなどガスの圧力がかかる容器は、間違っって圧力がつよくかかって爆発するかもしれないので、通常はガス抜きの安全弁と言うものが幾つも付きます。でも格納容器だけは安全弁がありませんでした。私は最初、「これはやばい。安全弁がない！」とびっくりしました。しかししばらく考えて、放射能を閉じ込めるために作った容器に安全弁がないのはあたりまえで、安全弁があれば非安全になる、ガス抜きなど作っではいけないのだと納得しました。ところが実はある時にはガス抜きしなければならなくなってしまう。これは自己矛盾です。格納容器が格納容器としての機能を失うことがあるということです。本当は、この時点で格納容器の設計を止めなければだめなのです。格納容器を全部考え直さなければならなかった。それが技術的な意味です。それをやって初めて議論が成立するということです。

(文責：吉野太郎)